

PUB-NO: DE003836589A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: **DE 3836589 A1**

TITLE: Compact silencer for commercial  
vehicles

PUBN-DATE: May 3, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WOERNER, SIEGFRIED ING GRAD	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
EBERSPAECHER J	DE

APPL-NO: DE03836589

APPL-DATE: October 27, 1988

PRIORITY-DATA: DE03836589A ( October 27, 1988)

INT-CL (IPC): F01N001/04

EUR-CL (EPC): F01N001/04

US-CL-CURRENT: **181/272**

## ABSTRACT:

A silencer formed from at least three chambers, of especially compact design, preferably for commercial vehicles with an engine equipped with turbocharger, is set forth. This is achieved in particular by an exhaust outlet line (15b), set at an angle in the area of the absorption chamber (9) following the inlet chamber (6), which line in the area of the said chamber (9) may be designed as a half-shell component. In order to improve the silencing, a branch resonator (17) may optionally be arranged on the section (15b) of the exhaust outlet line, an absorption chamber (19) in this variant being formed by drawing in a partition wall (20), into which the branch resonator (17) projects. <IMAGE>



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 38 36 589.8  
22 Anmeldetag: 27. 10. 88  
43 Offenlegungstag: 3. 5. 90

DE 3836589 A1

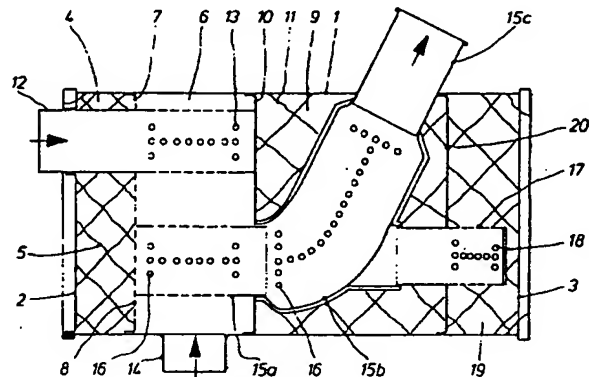
71 Anmelder:  
Fa. J. Eberspächer, 7300 Esslingen, DE

72 Erfinder:  
Wörner, Siegfried, Ing.(grad.), 7300 Esslingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kompaktschalldämpfer für Nutzfahrzeuge

Es wird ein aus mindestens drei Kammern gebildeter Schalldämpfer, vorzugsweise für Nutzfahrzeuge mit einem mit Turbolader ausgerüstetem Motor, in besonders kompakter Ausführung aufgezeigt. Diese wird insbesondere durch eine im Bereich der der Eintrittskammer (6) folgenden Absorptionskammer (9) schräggestellten Abgasaustrittsleitung (15b), die im Bereich dieser Kammer (9) als Halbschalenbauteil ausgebildet sein kann, erreicht. Zur Verbesserung der Schalldämpfung kann wahlweise an den Abschnitt (15b) der Abgasaustrittsleitung ein Abzweigresonator (17) angeordnet sein, wobei in dieser Varianten eine Absorptionskammer (19) durch Einzug einer Trennwand (20) gebildet wird, in welche der Abzweigresonator (17) ragt.



DE 3836589 A1

Die Erfindung betrifft einen Kompaktschalldämpfer, vorzugsweise für Nutzfahrzeuge mit mehreren in einem Gehäuse angeordneten Kammern, von denen mindestens die erste und die letzte als Absorptionskammer ausgebildet ist, mindestens einer das Abgas der zweiten Kammer zuführenden Abgaseintrittsleitung und einer mit Abgasdurchtrittsöffnungen versehenen Abgasaustrittsleitung, bei welchem die erste Kammer von der zweiten Kammer durch eine perforierte Wand getrennt ist und die Abgasaustrittsleitung eine nichtperforierte Trennwand zwischen der zweiten und der dritten Kammer durchdringt.

Solche Kompaktschalldämpfer werden insbesondere bei Nutzfahrzeugen mit Turbomotoren hoher Leistung eingesetzt. Für derartige Fahrzeuge sind natürlich bereits Schalldämpfer bekannt, die auch bei geringem Abgasgegendruck eine breitbandige Dämpfung bewirken. So zeigt z. B. die DE-PS 31 25 083 einen geeigneten Schalldämpfer der gattungsgemäßen Art. Es hat sich jedoch gezeigt, daß insbesondere bei Nutzfahrzeugen mit durch Turbolader aufgeladenen Motoren die Dämpfungseigenschaften noch verbessert werden müssen. So ist z. B. die Körperschallabstrahlung am Boden und Mantel dieser Schalldämpfer noch zu hoch, außerdem treten relativ hohe Oberflächentemperaturen an dem Schalldämpfermantel auf. Außerdem ist dieser bekannte Schalldämpfer noch relativ großvolumig, so daß ein Einbau in die Bodengruppe von Fahrzeugen große Schwierigkeiten bereitet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schalldämpfer der gattungsgemäßen Art dahingehend zu verbessern, daß eine sehr breitbandige Dämpfung des Mündungsschalles bei sehr geringem Abgasgegendruck, ferner eine geringe Schallabstrahlung am Boden und Mantel und eine geringere Oberflächentemperatur des Schalldämpferkörpers erreicht wird und eine kompakte Anordnung vorliegt, die auch bei beengten Einbauverhältnissen verwendet werden kann. Ausgehend von dem gattungsbildenden Schalldämpfer nach der DE-PS 31 25 083 wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß bei dem Schalldämpfer die Abgaseintrittsleitung die erste Absorptionskammer durchdringt und bis in den Bereich der Trennwand zwischen der zweiten und der dritten Kammer geführt ist und im Bereich der zweiten Kammer Abgasdurchtrittsöffnungen aufweist, daß die Abgasaustrittsleitung in der zweiten Kammer etwa parallel zur Abgaseintrittsleitung verläuft und in der dritten Kammer in Richtung eines entfernt gelegenen Mantelabschnittes abgewinkelt verläuft und aus dem Gehäuse unter den durch den Verlauf in der dritten Kammer vorgegebenen Winkel in einem Austrittsstutzen austritt, und daß in der dritten Kammer angeordnete Teil der Abgasaustrittsleitung eine größere Querschnittsfläche aufweist als im Bereich der zweiten Kammer und im Austrittsstutzen. Mit dieser Anordnung ergibt sich die angestrebte Schalldämpfung bei geringem Einbauvolumen. Für die Verwendung in einer Zweistranganlage ist in einem Winkel  $\leq 90^\circ$  zur Abgaseintrittsleitung ein der Zuführung des Abgases in die zweite Kammer dienender Abgasstutzen am Gehäuse angeordnet. Dabei erfolgt die Zuleitung des Abgases aus der zweiten Abgasleitung über den Stutzen in die zweite Kammer hinein, ohne daß das Rohr in diese Kammer hineinragen muß. Ein bevorzugter Ort für diesen Stutzen ist die räumliche Nähe zu dem Abgasaustrittsrohr. Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kom-

paktschalldämpfers ist dadurch gekennzeichnet, daß an dem Querschnittsgrößen, schräggestellten Abschnitt der Abgasaustrittsleitung ein teilweise mit einer Perforation versehener, stirnseitig geschlossener Abzweigesonator angeordnet ist, dessen perforierter Abschnitt in eine durch eine Trennwand von der dritten Kammer abgeteilten als Absorptionskammer ausgebildeten Endkammer ragt. Mit dieser Ausführung wird eine weitere Verbesserung der Schalldämpfeigenschaften erreicht. Eine weitere Vereinfachung des erfindungsgemäßen Schalldämpfers, insbesondere hinsichtlich seiner Herstellung, ergibt sich dadurch, daß der schräggestellte Abschnitt der Abgasaustrittsleitung als ein aus Halbschalen gebildetes Bauteil ausgebildet ist.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung ergibt sich dadurch, daß das Verhältnis von Durchmesser zur Länge des Kompaktschalldämpfers etwa 1,2 bis 1,3 beträgt. Es hat sich gezeigt, daß bei diesen Verhältnissen die Größe der einzelnen Kammern und die Führung der Abgasrohre sowie deren Zuordnung zueinander besonders günstig sind. Zu einer weiteren Verbesserung der Schalldämpfleistung trägt auch bei, daß gemäß einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung die Querschnittsflächenvergrößerung des schräggestellten Teiles der Abgasaustrittsleitung etwa das 1,2- bis 1,3fache der jeweiligen Querschnittsfläche der beiderseits angeschlossenen Abschnitte beträgt. Nach einer weiteren Ausgestaltung beträgt die Querschnittsfläche des Abzweigesonators etwa das 0,8- bis 1fache jeder der Querschnittsflächen der Abschnitte, die beiderseits des schräggestellten Abschnittes der Abgasaustrittsleitung angeordnet sind. Bezüglich der Wahl der Perforation in den einzelnen Rohren hat es sich als zweckmäßig erwiesen, daß gemäß einer weiteren Ausgestaltung die Perforation der Leitungsabschnitte im Bereich der zweiten Kammer einen Durchmesser von etwa 8 bis 12 mm und die des schräggestellten Teiles der Abgasaustrittsleitung einen Durchmesser von etwa 3,5 mm beträgt. Hierbei ist insbesondere das Verhältnis der Durchmesser zueinander wichtig, so daß es zweckmäßig ist, bei der Änderung des Durchmessers in den Leitungsabschnitten in der zweiten Kammer im entsprechenden Verhältnis die Perforation in dem schräggestellten Teil der Abgasaustrittsleitung zu wählen.

Im folgenden wird anhand der beigefügten Figur ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kompaktschalldämpfers beschrieben. Die Abbildung zeigt dabei schematisch den Aufbau des Kompaktschalldämpfers.

Der in der Abbildung dargestellte Schalldämpfer besteht aus einem Gehäuse 1 mit einem eingeschweißten oder gefalzten eintrittsseitigen Boden 2 und einem austrittsseitigen Boden 3 und ist in einzelne Kammern unterteilt. Die stromab erste Kammer 4 ist als Absorptionskammer mit einer Füllung aus Absorptionsstoff 5 ausgebildet und gegenüber der zweiten Kammer 6 durch eine Trennwand 7 begrenzt, die eine Abgasdurchtrittsöffnung 8 zur akustischen Ankopplung der Kammer 6, die als Eintrittskammer anzusehen ist, aufweist. An die zweite Kammer 6 schließt sich eine dritte Kammer 9 an, die von der zweiten Kammer 6 durch eine Trennwand 10 abgegrenzt ist und als Absorptionskammer mit einer Füllung aus Absorptionsstoff 11 versehen ist. Die Abgaseintrittsleitung 12 verläuft in Achsrichtung des Schalldämpfers und durchdringt die erste Kammer 4 und endet in der Eintrittskammer 6 und weist im Bereich der Eintrittskammer 6 eine Perforation 13 auf. Dabei kann dieser perforierte Abschnitt stirnseitig verschlossen sein und bis an die Trennwand 10 geführt

sein. Es ist aber auch möglich, die Abgaseintrittsleitung 12 am Ende offen zu lassen und sie nur bis in den stromab hinteren Bereich der Kammer 6 zu führen, so daß das Abgas dort austreten kann. Diese Anordnung kann wahlweise ebenfalls eine Perforation 13 aufweisen. Diese Ausgestaltung der Abgaseintrittsleitung 12 mit einer Lochbrause oder endseitig offen dient ebenso wie die Wahl des Durchmessers der Perforation 13 der akustischen Abstimmung. In dem Ausführungsbeispiel beträgt der Durchmesser der Perforation 13 etwa 8 bis 12 mm. Zum Anschluß einer zweiten — nicht dargestellten — Abgaseintrittsleitung bzw. einer Zweistrangabgasanlage ist an dem Gehäuse 1 im Bereich der Eintrittskammer 6 ein Abgasstutzen 14 angeordnet, und zwar vorzugsweise in relativer räumlicher Nähe zu dem im Bereich der Eintrittskammer 6 angeordneten Abschnitt 15a der Abgasaustrittsleitung 15 und vorzugsweise senkrecht zur Längsachse des Schalldämpfers. Wenn es die Führung der Abgasleitung des Fahrzeuges verlangt, kann der Abgasstutzen 14 auch spitzwinklig angeordnet sein.

Die Abgasaustrittsleitung besteht aus drei Abschnitten. Der in Durchströmrichtung erste Abschnitt 15a liegt im Bereich der Eintrittskammer 6 und weist vorzugsweise einen runden Querschnitt auf und kann als Lochbrause mit einer Perforation 16 ausgebildet sein und bis an die Trennwand 7 zwischen der ersten Kammer 4 und der Eintrittskammer 6 reichen oder als Rohr mit offenem Eintritt ausgebildet sein, wobei der offene Eintritt in der stromab ersten Hälfte der Kammer 6 liegt. Im Ausführungsbeispiel besteht die Perforation 16 aus Bohrungen mit einem Durchmesser von 8 bis 12 mm entsprechend der Perforation 13 in der Abgaseintrittsleitung 12 und dient, wie auch die weiteren Perforationen, ebenfalls der akustischen Abstimmung. An diesen Abschnitt 15a schließt sich ein in der dritten Kammer 9 angeordneter Abschnitt 15b an. Dieser weist eine um 20 bis 30 % größere Querschnittsfläche auf gegenüber jedem der Abschnitte 15a und 15c. Der Querschnitt dieses Abschnittes 15b ist vorzugsweise oval und kann in einer besonders zweckmäßigen Ausführung aus zwei Halbschalen gebildet sein. In dieser Ausgestaltung werden eintritts- und austrittsseitig die Abschnitte 15a und 15c eingeschweißt. Auch der Abschnitt 15b ist mit einer Perforation 16 versehen. Im Ausführungsbeispiel besteht diese Perforation 16 aus Bohrungen mit 3,5 mm Durchmesser. Dieser Abschnitt 15b ist gegenüber dem Abschnitt 15a abgewinkelt und durchdringt durch diese Schrägstellung die Kammer 9 in einem längeren Abschnitt. Im Ausführungsbeispiel liegt die Schrägstellung im Bereich von etwa 45° gegenüber der Längsachse des Schalldämpfers. Der in Durchströmrichtung folgende Abschnitt 15c bildet den Anschlußstutzen für die Abgasleitung zum Abgasaustritt ins Freie, kann auch selbst Austrittsstutzen der Gesamtanlage sein. Dieser Abschnitt 15c weist natürlich keine Perforation auf und ist mit dem Gehäuse 1 z. B. durch Schweißung verbunden.

Eine weitere Verbesserung der Schalldämpfung kann gemäß einer Weiterführung durch die in der Abbildung eingezeichnete Anordnung eines Abzweigresonators 17 erreicht werden. Dieser ist an dem Abschnitt 15b der Abgasaustrittsleitung 15 angeschlossen und kann an den Halbschalen des Abschnittes 15b angeformt und damit ebenfalls aus Halbschalen gebildet sein; er kann aber auch Rohrform aufweisen und nur an einer der Halbschalen von 15b angeordnet sein. Bei dieser Ausführung ragt der Abzweigresonator 17 mit Perforation 18 in eine Absorptionskammer 19, die durch eine Trennwand 20 von der Kammer 9 getrennt ist. Bei dem Ausführungs-

beispiel lag das Verhältnis von Durchmesser zu Länge des Schalldämpfers bei etwa 1,3.

#### Patentansprüche

1. Kompaktschalldämpfer, vorzugsweise für Nutzfahrzeuge mit mehreren in einem Gehäuse angeordneten Kammern, von denen mindestens die erste und die letzte als Absorptionskammer ausgebildet ist, mindestens einer das Abgas der zweiten Kammer zuführenden Abgaseintrittsleitung und einer mit Abgasdurchtrittsöffnungen versehenen Abgasaustrittsleitung, bei welchem die erste Kammer von der zweiten Kammer durch eine perforierte Wand getrennt ist und die Abgasaustrittsleitung eine nichtperforierte Trennwand zwischen der zweiten und der dritten Kammer durchdringt, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgaseintrittsleitung (12) die erste Absorptionskammer (6) durchdringt und bis in den Bereich der Trennwand (10) zwischen der zweiten (6) und der dritten Kammer (9) geführt ist und im Bereich der zweiten Kammer (6) Abgasdurchtrittsöffnungen (13) aufweist, daß die Abgasaustrittsleitung in der zweiten Kammer (6) etwa parallel zur Abgaseintrittsleitung (12) verläuft und in der dritten Kammer (9) in Richtung eines entfernt gelegenen Mantelabschnittes abgewinkelt verläuft und aus dem Gehäuse (1) unter den durch den Verlauf in der dritten Kammer (9) vorgegebenen Winkel in einen Austrittsstutzen (15c) austritt, und daß der in der dritten Kammer (9) angeordnete Teil der Abgasaustrittsleitung (15) eine größere Querschnittsfläche aufweist als im Bereich der zweiten Kammer (6) und als im Austrittsstutzen (15c).
2. Kompaktschalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Winkel  $\leq 90^\circ$  zur Abgaseintrittsleitung (12) zum Anschluß einer ein der Zuführung des Abgases in die zweite Kammer (6) dienender Abgasstutzen (14) am Gehäuse (1) angeordnet ist.
3. Kompaktschalldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem querschnittsgrößerem, schräggestellten Abschnitt (15b) der Abgasaustrittsleitung (15) ein teilweise mit einer Perforation (18) versehener, stirnseitig geschlossener Abzweigresonator (17) angeordnet ist, dessen perforierter Abschnitt in eine durch eine Trennwand (20) von der dritten Kammer (9) abgeteilten, als Absorptionskammer ausgebildeten Endkammer (19) ragt.
4. Kompaktschalldämpfer nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der schräggestellte Abschnitt (15b) der Abgasaustrittsleitung (15) als ein aus Halbschalen gebildetes Bauteil ausgebildet ist.
5. Kompaktschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Durchmesser zu Länge etwa 1,2 bis 1,3 beträgt.
6. Kompaktschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsflächenvergrößerung des schräggestellten Teiles (15b) der Abgasaustrittsleitung (15) etwa das 1,2- bis 1,3fache der jeweiligen Querschnittsflächen der beiderseits angeschlossenen Abschnitte (15a, 15c) beträgt.
7. Kompaktschalldämpfer nach einem der Ansprü-

che 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche des Abzweigresonators (17) etwa das 0,8- bis 1fache jeder der Querschnittsflächen der Abschnitte (15a, 15c), die beiderseits des schräggestellten Abschnittes (15b) der Abgasaustrittsleitung (15) angeordnet sind, beträgt.

8. Kompaktschalldämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Perforation (13, 16) der Leitungsabschnitte (12, 15) im Bereich der zweiten Kammer (6) einen Durchmesser von etwa 8 bis 12 mm und die des schräggestellten Teiles (15b) der Abgasaustrittsleitung (15) etwa 3,5 mm Durchmesser beträgt.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

